Sécurité, Qualité, Application à la Mesure et à la Micro-technologies (SQAMM)

ECTS

Volume horaire
76.75h

Présentation

Description

Ce module est découpé en deux grandes parties : une partie liée à la théorie de la qualité, sécurité et l¿environnement et une partie liée à l¿expérimentation :

La partie « théorique » mettant l¿accent sur :
- L¿introduction générale de la qualité, la sécurité et l'environnement
- Un cours de Sécurité
- Un cours d¿introduction à la décision et analyse de risque
- Un cours de Plans d'expériences (DOE) : définition, historique, objectifs, bases scientifiques, choix du plan, construction, validation du modèle¿
- Un cours de Risques environnementaux appliqués aux nanotechnologies
- Un cours de physique des dispositifs avancés.
- Un cours sur la physico-chimie des procédés utilisés dans la micro-électronique

La partie « expérimentale » mettant l¿accent sur : le travail expérimental par groupe autour du thème fédérateur de ce module :
1 - un débriefing des plans d'expériences (DOE) sur la construction d¿hélicoptères en papier.

2 - des travaux pratiques en salle blanche pendant lesquels les étudiants fabriquent des circuits intégrés à base de transistors NMOS, comprenant des circuits spécifiques réalisant plusieurs fonctions logiques et des composants destinés à être étudiés et caractérisés. Les étudiants réalisent toutes les étapes de fabrication et les caractérisent au fur et à mesure pour vérifier le bon déroulement du procédé. À la fin du stage, ils testent le fonctionnement des circuits logiques et ils réalisent une étude des caractéristiques électriques de certains composants (transistors NMOS avec plusieurs longueurs de grille, capacité MOS).

3 - des travaux pratiques sur des logiciels professionnels de micro-électronique pour une initiation à la conception et à la simulation de circuits intégrés.

Cette formation à la micro-électronique inclut les travaux pratiques se déroulent à l'atelier inter-universitaire de micro et nano électronique (AIME), localisé sur le campus de l'INSA de Toulouse.

Organisation (déroulement) :
La partie « théorique » est découpée en :
21 séances de cours magistraux et 10 séances de travaux dirigés d¿environ 12.5h et 36h de partie « expérimentale » (découpée en TP de 10h pour le plan d¿expérience, en 14h de TP en salle blanche et 12h de TP sur logiciels de simulation.

Un fascicule de chacun des cours est fourni entièrement polycopié.

Objectifs

Ce module constitue une approche théorique et

Informations non contractuelles

expérimentale des principaux concepts mis en jeu dans le domaine de la qualité, de la sécurité, de l'environnement et de la mesure et des micro technologies.
Les thèmes suivant sont abordés :
- plans d'expériences,
- métrologie et expérimentation
- prise de décision et analyse de risque
- Physique des dispositifs avancés
- Micro-nanotechnologies
Cet ensemble de cours se veut motivant pour l¿étudiant en le mettant en situation concrète vis-à-vis des problèmes auxquels il pourrait être confronté dans sa vie de futur ingénieur.

Dans ce cadre, le fil directeur de la formation est de privilégier d¿une part le travail par groupe autour de thèmes fédérateurs et très applicatifs et d¿autre part en renforçant le lien entre les cours théoriques de leur cursus et les notions dont ils auront besoin au cours de stages pratiques en laboratoire et/ou en entreprise.
Notamment, de présenter les techniques utilisées dans l'industrie de la micro-électronique pour la fabrication des circuits intégrés (photolithographie, croissance et dépôt de couches minces, dopage, gravures), ainsi que différentes techniques de caractérisation optique et électrique. Les étudiants étudient les processus physico-chimiques mis en œuvre dans ces techniques.
Cette présentation s'appuie sur l'exemple des procédés complets de fabrication de circuits NMOS et CMOS.
Les étudiants sont également initiés à la conception et à la simulation des circuits intégrés.
La physique des dispositifs à semiconducteurs avancés se focaliser sur les dispositifs à hétérojonction.

A la fin de cette UF, l'étudiant devra :
1 - Être capable de définir, construire et analyser un plan d'expérience d'un problème complexe de physique et d'avoir un regard critique sur les résultats obtenus.
2 - Maîtriser les concepts avancés de la physique des dispositifs
3 - Maîtriser les procédés de réalisation de dispositifs à semiconducteurs en salle blanche.
4 - Être sensibilisé à la sécurité, la qualité, la décision, les risques environnementaux et l¿analyse de risque.

Pré-requis nécéssaires

Physique des semiconducteurs (électrons, trous, dopage, structure de bande).
Constitution et principe de fonctionnement des composants électroniques de base (jonction PN, transistor MOS).
Modélisation statistique

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

Toulouse